



普通高等教育“九五”国家级重点教材

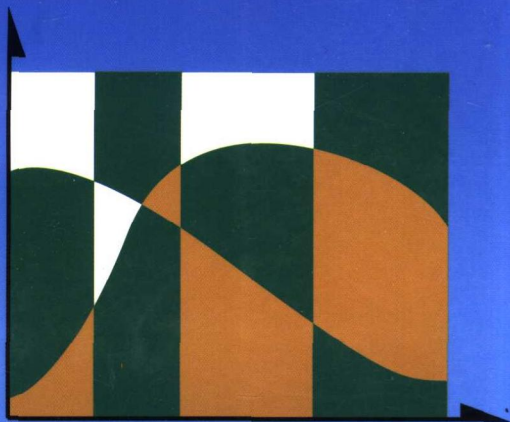
统计学专业教材系列



统计预测和决策

TONGJI YUCE HE JUECE

徐国祥 主编 ● 胡清友 副主编



上海财经大学出版社

普通高等教育“九五”国家级重点教材
高等财经院校试用教材
统计学专业教材系列

统计预测和决策

TONGJI YUCE HE JUECE

主 编 徐国祥
副主编 胡清友

上海财经大学出版社

内容提要

本书作为国家教委和财政部审定的“九五”重点规划教材,在对统计预测和决策的各类方法加以有机地、富有逻辑地组合安排的基础上,全面系统地阐述了在社会主义市场经济条件下定性预测法、情景预测法、回归预测法、时间序列分解法和趋势外推法、时间序列平滑预测法、自适应过滤法、博克斯—詹金斯法、景气预测法、灰色预测法、状态空间模型和卡尔曼滤波、预测精度测定与预测评价,以及风险型决策法、贝叶斯决策法、不确定型决策法和多目标决策法的理论和应用,给出了各种方法的特点、应用条件、适用场合及其必要的评价,强调了案例分析和电子计算机的应用,并在对基本方法阐述的同时,研究了国内外最新的且已证明在中国适用的方法。因此,本书照顾到了普及性和学术性相结合,由浅入深,既可作为高等院校有关专业的教材,也可作为经济管理工作者和研究者、系统工程人员和市场营销人员等的参考读物。

前 言

随着我国改革开放的深入和社会主义市场经济体制的确立，统计体制也在进行着相应的调整，使其适应市场经济发展的需要。据此，过去主要为计划经济服务的统计教学内容也需作相应的改革。“统计预测和决策”应是以马克思主义为指导的适应社会主义市场经济要求的研究和判断市场经济中各种不确定现象未来数值的一门重要的方法论学科。在经济和管理现象日益复杂、市场情况瞬息万变的 market 环境中，在许多情况下要求对不肯定事物作出科学的预测和决策，这就必须在不完全观察资料的基础上，对所关心的指标作出可靠的估计，以便作出合适的决策。“统计预测和决策”正是处理这些问题的有效工具和手段。因此，强调和掌握“统计预测和决策”这门学科，在我国社会主义市场经济体制下具有极其重要的意义。这也是我们撰写此书的出发点之一。本书被评为国家教委和财政部“九五”重点规划教材，我们深感荣幸，同时也感到责任的重大。撰写好此书，是我们最大的心愿。

为了适应社会主义市场经济发展的需要，使教学内容与改革开放的要求相结合，我们在撰写此书时，作了以下几个方面的积极努力：

(1)为删繁就简，我们对层出不穷、日新月异的预测和决策方法进行了归纳：把预测方法大致上归纳成定性预测法、回归预测法和时间序列预测法三类；把决策方法大致归纳成风险型决策方法（包括贝叶斯决策方法）、不确定型决策方法和多目标决策方法三类。在每一类方法中，我们力求把各种方法有机地、富有逻辑地组合安排，使其编排顺序清楚、条理清晰、结构严谨。这种安排旨在构

筑一个适合大学教学的统计预测和决策的理论体系和知识结构。

(2)尽管近年来出现并发展了许多预测和决策方法,然而并没有哪一种方法能对所有的预测和决策问题提供全部答案,因为任何一种方法都是建立在某种假定条件之下的,而任何一种假定条件均无法概括现实世界中错综复杂的经济关系。因此,在本书中,我们给出了各种方法的特点、应用条件、适用场合及其必要的评价,以便使读者在实践中注意对各种方法的选择,并加以恰如其分的应用。

(3)为了将每种具体的方法与我国社会主义市场经济实践相结合,我们在对每一种方法作必要的阐述之后,都配有具体案例说明其应用过程。强调统计预测和决策方法在市场经济各个领域中的应用,是本书的显著特色之一。

(4)为了做到由浅入深,便于教师教学,有利于学生加深理解,并把学生带进该学科的前沿领域,我们参考了大量的国内外文献,在十分注重对基本方法阐述的同时,吸收了国内外最新的且已证明在中国适用的新方法。作者在对该学科进行深入研究的基础上,提出了一些需要进一步探讨的问题,以充实教学内容。

(5)为了使“统计预测和决策”这门学科适应现代化发展的需要,我们在有关教学内容中使用了 TSP 和 EXCEL 等软件,这使那些原本无法用手工完成的计算工作成为一件轻而易举的事情。计算机的普及和迅速发展,为“统计预测和决策”这门学科的实际应用提供了进一步的用武之地。强调计算机在“统计预测和决策”中的运用,也是本书的特色之一。

(6)为了便于学生复习以及思考和练习,我们在每章末都附有小结,并配有思考与练习题。

本书由上海财经大学统计学系系主任徐国祥教授主编,负责全书整体框架的设计及其全书的修改、总纂和定稿。上海财经大学统计学系管理统计教研室主任胡清友同志任副主编,协助主编的

工作。具体分工为：第一、三、四、十二、十三、十四、十五章以及第二章的第一、二、三、五节，第六章的第三节由徐国祥撰写；第五章以及第六章的第一、二节由王学民撰写；第七章由姚勇撰写；第十章由张森、胡清友撰写；第八、十一、十六章以及第九章的第一、二节由胡清友撰写；第二章的第四节由吴燕萍撰写；第九章的第三节由檀向球撰写；胡清友同志还负责撰写了除第五、六、七、十章外的所有其他各章的小结和思考与练习。在本书的撰写过程中，得到了有关各方的大力支持，谨致谢意。

在社会主义市场经济条件下，“统计预测和决策”在我国尚属一门新学科，内容非常丰富，无论在理论上还是在实践上，都需要作深入的探讨。限于水平，本书中难免存在不尽人意之处，恳切希望广大教师和同学提出宝贵意见，使其日臻完善。

徐国祥

1997年11月

目 录

第一章 统计预测概述	(1)
第一节 统计预测的概念和作用	(1)
一、统计预测的概念	(1)
二、统计预测的作用	(2)
第二节 统计预测方法的分类及其选择	(3)
一、统计预测方法的分类	(3)
二、统计预测方法的选择	(4)
第三节 统计预测的原则和步骤	(7)
一、统计预测的原则	(7)
二、统计预测的步骤	(7)
小结	(9)
思考与练习	(9)
第二章 定性预测法	(11)
第一节 定性预测概述	(11)
一、定性预测的概念和特点	(11)
二、定性预测和定量预测之间的关系	(12)
第二节 德尔菲法	(13)
一、德尔菲法的概念和特点	(13)
二、德尔菲法的预测程序	(13)
三、运用德尔菲法预测时应遵循的原则	(14)
四、德尔菲法的优缺点	(14)
五、德尔菲法的应用案例	(15)

第三节	主观概率法	(16)
一、	主观概率的概念	(16)
二、	主观概率法的预测步骤及其应用案例	(18)
第四节	定性预测的其他方法	(20)
一、	领先指标法	(20)
二、	厂长(经理)评判意见法	(21)
三、	推销人员估计法	(24)
四、	相互影响分析法	(26)
第五节	情景预测法	(29)
一、	情景预测法的概念和特点	(29)
二、	情景预测法的一般方法	(30)
三、	情景预测法的一般步骤	(32)
四、	情景预测法的实证分析	(33)
小结		(41)
思考与练习		(43)
第三章	回归预测法	(44)
第一节	一元线性回归预测法	(44)
一、	建立模型	(44)
二、	估计参数	(44)
三、	进行检验	(45)
四、	进行预测	(51)
第二节	多元线性回归预测法	(51)
一、	估计参数	(52)
二、	拟合优度和置信范围	(54)
三、	自相关和多重共线性问题	(56)
四、	两个以上自变量的多元回归模型	(58)
五、	计算机在多元回归分析中的应用	(58)

第三节	非线性回归预测法	(60)
一、	配曲线问题.....	(60)
二、	一些常见的函数图形.....	(63)
第四节	应用回归预测时应注意的问题	(66)
一、	关于定性分析问题.....	(66)
二、	关于回归预测不能任意外推的问题.....	(67)
三、	关于对数据资料的要求问题.....	(68)
小结	(69)
思考与练习	(70)
第四章	时间序列分解法和趋势外推法	(74)
第一节	时间序列分解法	(74)
一、	时间序列的分解.....	(74)
二、	时间序列分解模型.....	(75)
三、	时间序列的分解方法.....	(75)
四、	时间序列分解预测法的应用.....	(79)
第二节	趋势外推法概述	(80)
一、	趋势外推法的概念和假定条件.....	(80)
二、	趋势模型的种类.....	(81)
三、	趋势模型的选择.....	(82)
第三节	多项式曲线趋势外推法	(85)
一、	二次多项式曲线模型及其应用.....	(85)
二、	三次多项式曲线模型及其应用.....	(88)
第四节	指数曲线趋势外推法	(92)
一、	指数曲线模型及其应用.....	(92)
二、	修正指数曲线模型及其应用.....	(94)
第五节	生长曲线趋势外推法	(99)
一、	龚珀兹曲线模型及其应用.....	(99)

二、皮尔曲线模型及其应用	(103)
第六节 曲线拟合优度分析	(106)
一、曲线的拟合优度分析	(106)
二、各种曲线拟合优度的比较	(108)
小结	(109)
思考与练习	(111)
第五章 时间序列平滑预测法	(113)
第一节 一次移动平均法和一次指数平滑法	(113)
一、一次移动平均法的基本原理及其应用	(113)
二、一次指数平滑法的基本原理及其应用	(115)
第二节 线性二次移动平均法	(118)
一、线性二次移动平均法的基本原理	(118)
二、线性二次移动平均法的应用	(120)
第三节 线性二次指数平滑法	(122)
一、布朗(Brown)单一参数线性指数平滑法	(123)
二、霍尔特(Holt)双参数线性指数平滑法	(125)
第四节 布朗二次多项式(三次)指数平滑法	(127)
一、布朗二次多项式指数平滑法的基本原理	(127)
二、布朗二次多项式指数平滑法的应用	(128)
第五节 温特线性和季节性指数平滑法	(130)
一、温特线性和季节性指数平滑法的基本原理	(130)
二、温特线性和季节性指数平滑法的应用	(131)
小结	(133)
思考与练习	(134)
第六章 自适应过滤法	(136)
第一节 自适应过滤法的基本原理	(136)

第二节	自适应过滤法的运用过程	(137)
第三节	电子计算机在自适应过滤法中的应用	(145)
小结		(148)
思考与练习		(149)
第七章	博克斯—詹金斯法	(150)
第一节	概述	(150)
第二节	ARMA模型的自相关分析	(154)
一、	自相关分析	(154)
二、	ARMA模型的自相关分析	(161)
第三节	ARMA模型的建立	(167)
一、	ARMA模型的识别	(167)
二、	ARMA模型参数的初步估计	(170)
三、	ARMA模型的检验	(173)
四、	ARMA模型的预测	(173)
第四节	博克斯—詹金斯法评价	(174)
小结		(176)
思考与练习		(177)
第八章	景气预测法	(179)
第一节	景气循环概述	(179)
一、	景气和景气分析	(179)
二、	景气循环的概念及其阶段	(180)
第二节	景气指标体系	(182)
一、	景气指标选择原则	(182)
二、	景气指标选择案例	(182)
第三节	扩散指数	(184)
一、	景气指标的分类	(184)

二、扩散指数的编制	(187)
三、扩散指数的应用	(189)
第四节 合成指数	(191)
一、合成指数的编制	(191)
二、预警系统	(193)
小结	(196)
思考与练习	(197)
第九章 灰色预测法	(199)
第一节 灰色预测理论	(199)
一、灰色预测的概念	(199)
二、生成列	(200)
三、关联度	(202)
第二节 GM(1,1)模型	(206)
一、GM(1,1)模型的建立	(206)
二、模型检验	(207)
第三节 GM(1,1)残差模型及 GM(n, h)模型	(214)
一、残差模型	(214)
二、GM(1,1)模型用于宏观经济预测的实证分析	(215)
三、GM(n, h)模型的构造	(222)
小结	(224)
思考与练习	(225)
第十章 状态空间模型和卡尔曼滤波	(226)
第一节 状态空间模型	(226)
一、状态空间模型简述	(226)
二、系统的状态空间	(227)
三、系统的输入输出	(228)

四、状态空间模型	(229)
五、状态空间模型的建立	(232)
第二节 卡尔曼滤波	(237)
一、卡尔曼滤波的意义	(237)
二、状态方程的解	(237)
三、卡尔曼滤波的形式	(238)
第三节 方法评价	(240)
小结	(241)
思考与练习	(242)
第十一章 预测精度测定与预测评价	(243)
第一节 预测精度的测定	(243)
一、预测精度的测定	(243)
二、未来的可预测性	(246)
三、影响预测误差大小的因素	(248)
第二节 定量预测方法的比较	(249)
一、因果预测的精度	(249)
二、时间序列预测模型的预测精度	(250)
三、回归预测与时间序列预测精度的比较	(252)
第三节 定性预测与定量预测的综合运用	(254)
一、定性预测与定量预测的比较	(254)
二、改进预测效果的综合分析	(255)
小结	(258)
思考与练习	(259)
第十二章 统计决策概述	(260)
第一节 决策的概念和种类	(260)
一、决策的概念	(260)

二、决策的种类	(262)
三、统计决策中的三个基本概念	(265)
第二节 决策的作用和步骤	(266)
一、决策的作用	(266)
二、决策信息搜集成本	(267)
三、决策的步骤	(269)
第三节 决策的公理和原则	(270)
一、决策的公理	(270)
二、决策的原则	(273)
小结	(274)
思考与练习	(275)
第十三章 风险型决策方法	(276)
第一节 风险型决策的基本问题	(276)
一、风险型决策的概念	(276)
二、损益矩阵	(277)
第二节 不同标准的决策方法	(278)
一、以期望值为标准的决策方法	(278)
二、以等概率(合理性)为标准的决策方法	(282)
三、以最大可能性为标准的决策方法	(282)
四、各种方法的适用场合	(283)
第三节 决策树	(283)
一、决策树的意义	(283)
二、决策树制作的步骤及其应用	(284)
第四节 风险决策的敏感性分析	(290)
一、敏感性分析的含义	(290)
二、两状态两行动方案的敏感性分析	(291)
三、三状态三行动方案的敏感性分析	(292)

第五节	完全信息价值	(295)
一、	完全信息价值的概念	(295)
二、	完全信息价值的应用	(296)
第六节	效用概率决策方法	(300)
一、	效用的含义	(300)
二、	效用曲线	(301)
三、	效用曲线的类型	(303)
四、	效用曲线的应用	(304)
第七节	连续型变量的风险型决策方法	(306)
一、	连续型变量风险型决策中的几个概念	(306)
二、	边际分析法的应用	(307)
三、	应用标准正态概率分布进行决策	(310)
第八节	马尔科夫决策方法	(313)
一、	转移概率矩阵及其决策特点	(313)
二、	转移概率矩阵决策的应用步骤	(314)
小结		(318)
思考与练习		(320)
第十四章	贝叶斯决策方法	(322)
第一节	贝叶斯决策概述	(322)
一、	贝叶斯决策的概念和步骤	(322)
二、	贝叶斯定理	(323)
三、	贝叶斯决策的优点及其局限性	(327)
第二节	贝叶斯决策方法的类型和应用	(328)
一、	先验分析和预后验分析	(328)
二、	后验分析	(337)
三、	序贯分析	(337)
小结		(342)

思考与练习	(343)
第十五章 不确定型决策方法	(344)
第一节 “好中求好”决策方法	(344)
一、“好中求好”决策准则的概念及其决策方法步骤 ..	(344)
二、“好中求好”决策方法的应用	(346)
第二节 “坏中求好”决策方法	(348)
一、“坏中求好”决策准则的概念	(348)
二、“坏中求好”决策和“最大最小”决策方法的应用案例	(349)
第三节 α 系数决策方法	(352)
一、 α 系数决策准则的含义	(352)
二、 α 系数决策方法的应用案例	(352)
第四节 “最小的最大后悔值”决策方法	(355)
一、“最小的最大后悔值”决策的基本原理	(355)
二、“最小的最大后悔值”决策方法的应用	(356)
第五节 各种决策方法的比较和选择	(357)
一、各种决策方法的比较	(357)
二、各种决策方法在应用时的选择	(359)
小结	(362)
思考与练习	(363)
第十六章 多目标决策法	(364)
第一节 多目标决策概述	(364)
一、多目标决策的特点	(364)
二、多目标决策简述	(366)
第二节 层次分析法	(367)
一、层次分析的基本原理	(367)

二、判断矩阵及一致性检验	(368)
三、层次分析法的应用	(374)
第三节 多属性效用决策法	(378)
一、多属性效用决策的概念	(378)
二、多属性效用函数	(379)
三、加权评分法	(383)
第四节 优劣系数法	(385)
一、目标权数的确定	(385)
二、优系数和劣系数的计算	(387)
第五节 模糊决策法	(389)
一、基本概念	(389)
二、模糊决策	(391)
小结	(394)
思考与练习	(395)
思考与练习题参考答案	(397)
附表一 $D-W$ 检验临界值表	(401)
附表二 t 检验临界值表(双侧检验用)	(404)
附表三 F 检验临界值表	(406)
附表四 标准正态分布表	(410)
附表五 χ^2 分布表	(412)
参考文献	(415)